

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою
Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Заступник Голови вченої ради
О.В. Гайдачук
21 лютого 2018 р., протокол № 7



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-науковою програмою
зі спеціальності

172 – Телекомунікації та радіотехніка
(код та найменування)

(освітня програма «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»)
(найменування)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою зі спеціальності

172 – Телекомунікації та радіотехніка

(код та найменування)

(освітня програма «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- сигнали і процеси в радіотехніці,
- мікропроцесори, цифрові та електротехнічні пристрої,
- основи теорії передачі інформації,
- радіоавтоматика,
- радіотехнічні системи.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

2. Іспит проводиться в вигляді тестів, що складається з 20 завдань з переліку питань, що входять до програми фахового випробування освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою на базі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра зі спеціальності «172 – Телекомунікації та радіотехніка» (освітня програма «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси»).

Кожне завдання тесту оцінюється в 5 балів від загальної кількості балів згідно правил прийому. Тест може містити в собі завдання в яких потрібно вибрати одну або декілька вірних відповідей (якщо це зазначається в умові завдання) з запропонованого переліку варіантів відповідей до кожного завдання. Для завдань в яких потрібно вибрати декілька варіантів відповідей бали будуть зараховані лише в тому випадку, якщо всі відповіді на запитання вибрані абітурієнтом будуть вірними. За виправлення відповіді в випадку якщо виправлена відповідь виявиться вірною абітурієнту знімається один або два бали в залежності від умов завдання (одна або декілька вірних відповідей).

3. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до участі у конкурсі, складає 120 балів.

1 Питання за темою Сигнали і процеси в радіотехніці
(найменування)

1. Класифікація радіотехнічних сигналів. Математичні моделі сигналів.
2. Гармонічний аналіз періодичних сигналів. Ряд Фур'є в комплексній і тригонометричній формах. Спектр періодичного сигналу.
3. Пряме і зворотне перетворення Фур'є. Властивість перетворення Фур'є.
4. Сигнали з амплітудною модуляцією. Принцип амплітудної модуляції. Тональна АМ. АМ з подавленої несучої (АМ-ПН), амплітудно-імпульсна модуляція.
5. Математичні моделі сигналів з обмеженим спектром. Теорема В.А. Котельникова. Дискретизація безперервного сигналу.
6. Фізичні системи і їх математичні моделі. Імпульсні, перехідні й частотні характеристики лінійних стаціонарних систем.
7. Основні поняття й класифікація випадкових процесів. Детерміновані й випадкові процеси, їх математичні моделі.
8. Статистичні характеристики систем випадкових величин.
9. Випадкові події, величини, процеси. Види випадкових процесів у радіотехніці.
10. Закон розподілу випадкових процесів. Числові характеристики випадкових величин і процесів. Кореляційні моменти.
11. Стаціонарні й ергодичні випадкові процеси. Спектральний аналіз випадкових процесів, перетворення Вінера-Хінчина.
12. Постановка задачі по оптимальну лінійну фільтрацію. Оптимальний фільтр. Критерії оптимальності. Фільтри з максимальним відношенням сигнал/шум.

Література

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы – М.: Высшая школа, 2002. – 448с.
2. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: підручник для студентів: у 4 т.: гриф МОН України. – Х.: Компанія СМІТ, 2005.
3. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах: навч. посібник. Ч. 1 - Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2005.
4. Сумик М. Теорія сигналів: підручник: гриф МОН України. – Львів: БескидБіт, 2008.

Питання склав
к.т.н., доцент каф. 501
(науковий ступень, посада)

Д.П. Жеребятьєв
(ініціали та прізвище)

2 Питання за темою Мікропроцесори, цифрові та електротехнічні пристрої
(найменування)

1. Основні закони і правила булевої логіки. Елементарні логічні операції (функції): диз'юнкція, кон'юнкція, інверсія. Їх визначення, таблиці істинності, графічні позначення логічних елементів.

2. Основні унарні, бінарні, тернарні логічні функції. Логічні базиси. Функція Шеффера (I-HE), функція Пірса (АБО-HE), їх визначення, таблиці істинності, графічні позначення відповідних логічних елементів.
3. Основні форми аналітичного представлення логічної функції: диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми, довершені нормальні форми, їх визначення. Алгоритми запису довершених нормальних форм по таблиці істинності.
4. Системи числення, що використовуються в цифрових обчислювальних пристроях: десяткова, двійкова, вісімкова, шіснадцяткова. Алгоритми переведення чисел із однієї системи числення в іншу. Правила виконання основних арифметичних операцій в двійковій системі числення.
5. Поняття розрядної сітки цифрового обчислювального пристрою, основні формати, форми та коди представлення чисел. Виконання основних арифметичних операцій в зворотньому та додатковому кодах.
6. Вентиль, рівнозначність, нерівнозначність, схема порівняння (компаратор), мажоритарний елемент, схема контролю парності, дешифратор, шифратор, мультиплексор, демультимплексор, двійковий суматор, арифметико-логічний пристрій. Логіка їх роботи, таблиці істинності, синтез логічних схем, особливості використання в цифровій техніці.
7. Серії інтегральних мікросхем (ІМС) цифрової логіки, їх особливості та основні параметри. Порівняльна характеристика різних серій ІМС цифрової логіки. Особливості внутрішньої будови каскадів логічних елементів різних типів. Каскади з ТТЛ логікою, з відкритим колектором, із трьома станами.
8. Призначення послідовнісних схем. Типи тригерів. Синтез RS-тригера. Синтез синхронного RS-тригера. D-, T- та J-K тригери. Перетворення тригерів. Призначення регістрів. Типи регістрів. Схеми вводу-виводу інформації. Двійкові лічильники з послідовним і наскрізним переносом.
9. Типи запам'ятовуючих пристроїв (ЗП). Основні характеристики, організація ЗП. Постійні ЗП. Структура. Схема підключення до магістралі. Розширення розрядності об'єму ЗП. Типи оперативних ЗП (ОЗП). Структура ОЗП. Розширення розрядності й об'єму ОЗП. Підключення до магістралі. Структура даних ОЗП. Контролер динамічного ОЗП. Підключення динамічного ОЗП до магістралі.
10. Апаратні особливості МК сімейства AVR (фірми Atmel). Архітектура МК серії AVR ATmega16. Призначення основних блоків, логіка роботи МК. Принцип роботи МК.
11. Регістровий файл МК. Організація ОЗП та ПЗП МК. Поняття простору вводу\виводу. Регістр статусу, вказівник стеку, їх призначення.
12. Поняття коду операції команди. Види адресації команд AVR-мікроконтролерів: пряма, відносна та непряма адресація в командах AVR-мікроконтролерів. Регістри непрямої адресації.
13. Джерела перезавантаження МК, регістр статусу МК. Зовнішнє перезавантаження МК, перезавантаження по сигналу сторожового таймера, перезавантаження при зниженні напруги живлення, перезавантаження по сигналу внутрішньосхемного емулятора.

14. Поняття переривання. Вектори переривань, обробка переривань. Види переривань AVR-мікроконтролерів.
15. Організація портів вводу\виводу. Регістри керування та даних портів МК. Схемотехнічні особливості організації портів. Альтернативні функції портів. Зовнішні переривання. Загальний регістр керування перериваннями та регістр прапорців зовнішніх переривань.

Література

1. И.С. Потемкин «Функциональные узлы цифровой автоматики». – М.: Энергоатомиздат, 1998.
2. Е.П. Угрюмов «Цифровая схемотехника». – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
3. Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева «Цифровые устройства». – СПб.: Политехника, 2006.
4. Ю.Н. Арсеньев, В.М. Журавлев «Проектирование систем логического управления на микропроцессорных средствах», М.: Высшая школа, 1991.
5. «Микропроцессоры», т.1,2,3 под общей редакцией Л.Н. Преснухина, Минск: Высшая школа, Изд. 2, 2007.

Питання склав
к.т.н., доцент каф. 501
 (науковий ступень, посада)



О.В. Мазуренко
 (ініціали та прізвище)

3. Питання за темою Основи теорії передачі інформації (найменування)

1. Модель системи зв'язку. Призначення і характеристики елементів моделі. Моделі джерел повідомлень. Кодер джерела. Кодер-декодер каналу. Модуляція і прийом сигналів.
2. Теорема Котельникова для одномірних і двовимірних сигналів.
3. Ефекти дискретизації і квантування. Їх погрішності.
4. Кількість інформації, що міститься в повідомленні. Ентропія джерела.
5. Теорема кодування для джерела. Задачі економного кодування.
6. Коди Хаффмена і Шеннона-Фано. Кодування довжин повторень. Арифметичне кодування. Словникові методи кодування.
7. Скалярне квантування (ІКМ). Диференціальне кодування.
8. Кодування мови (кодування форми, вокодеры, гібридні методи).
9. Кодування нерухомих зображень (JPEG).
10. Кодування відео (MPEG).
11. Канальне кодування. Основні принципи. Блочні и згорткові коди.
12. Методи опису лінійних блочних кодів. Породжуюча матриця.
13. Перевірочна матриця. Синдром та виявлення помилок.
14. Декодування методом максимальної вірогідності. М'який декодер. Жорсткий декодер максимальної вірогідності.
15. Вага Хемінга, відстань Хемінга. Мінімальна відстань Хемінга для коду. Здатність кодів виявляти і виправляти помилки.
16. Згорткові коди. Кодове дерево і решітчаста діаграма. Кодування з використанням кодового дерева і решітчастої діаграми.

17. Методи декодування згорткових кодів. Декодування методом максимальної правдоподібності. Алгоритм Вітербі. Алгоритм Фано.

Література

1. Шульгин В.И. Основы теории цифровой связи. Ч. 1. Кодирование информации: учеб. пособие. / – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. - 183 с.
2. Шульгин В.И. Основы теории цифровой связи. Ч. 2. Модуляция и прием сигналов: учеб. пособие./– Х. Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. - 85 с.
3. Прокис Дж. Цифровая связь.– М.: Радио и связь, 2000.
4. Бернанд Складя Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. – Киев.: изд. Вильямс, 2003.

Питання склав
к.т.н., професор каф. 501
(науковий ступень, посада)



В.І. Шульгін
(ініціали та прізвище)

4. Питання за темою Радіоавтоматика (найменування)

1. Система частотної автопідстройки (ЧАП). Функціональна схема ЧАП і її модель.
2. Системи фазової автопідстройки частоти (ФАПЧ). Функціональні схеми ФАПЧ та її моделі.
3. Системи автоматичного супроводження цілей по дальності (АСД). Функціональна схема і модель системи АСД.
4. Робота частотного, фазового, часового та кутового дискримінаторів. Вид дискримінаційної характеристики цих дискримінаторів.
5. Система автоматичного супроводження цілей по напрямку (АСН). Функціональна схема і модель АСН. Основні математичні співвідношення, які характеризують роботу АСН.
6. Основні відомості з теорії лінійних операторів і їх властивості. Метод диференціальних рівнянь. Методи перетворювань Лапласу і Фур'є.
7. Метод імпульсних характеристик. Поняття астатизму системи. Схеми формування вхідних регулярних діянь.
8. Аналіз моделей замкнутих систем, які складаються з: послідовних з'єднань двох інтеграторів и форсуючого (стабілізуєчого) ланцюга; послідовно з'єднаних двох інтеграторів; послідовно з'єднаних інтегратора та пропорційно-інтегруєчого фільтра; РС-фільтра (інерційної ланки) та інтегратора. Астатизм та коефіцієнт передачі цих систем.
9. Пропорційно-інтегруючий фільтр. Аналіз моделі замкнутої системи з пропорційно-інтегруючим фільтром та інтегратором в якості ФНЧ. Астатизм та коефіцієнт передачі цих систем.

Література

1. В.К. Волосяк. Основи статичної динаміки радіосистем. Учебний посібник. ХАІ, 1983.
2. В.К. Волосяк, С.Є. Фалькович. Фільтрація регулярних і випадкових діянь в динамічних радіосистемах літальних апаратів. Учебний посібник. ХАІ, 1991.
3. В.Б. Вагапов. Автоматика радіоелектронних систем. К.: «Вища школа», 1988.
4. Волосяк В.К. Радиоавтоматика в авиационных системах: учеб. пособие, Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2007.
5. Вагапов В.Б. Основы автоматки радиоелектронных систем. навч. посібник: гриф МОН України. Київ «Вища школа», 2005.

Питання склав

д.т.н., професор каф. 501
(науковий ступень, посада)



В.К. Волосяк
(ініціали та прізвище)

5. Питання за темою Радіотехнічні системи

(найменування)

1. Визначення основних навігаційних параметрів. Класифікація РТС з навігаційного (радіонавігаційного) параметру. Поняття роздільної здатності з навігаційного (радіонавігаційного) параметру.
2. Принципи пасивної, активної, напівактивної радіолокації.
3. Поняття поверхонь і ліній положення. Лінійна помилка положення об'єкта.
4. Лінійна помилка ліній положення далекомірних, кутових, різностно- і сумарно-далекомірних РТС.
5. Поняття ефективної поверхні (площі) розсіювання (ЕПР) радіолокаційного об'єкта (РЛО). ЕПР об'єктів простої форми: сфери, що добре проводить, кутового відбивача, пластини, що добре проводить.
6. Дальність дії радіолінії зв'язку. Дальність дії РТС з активною і пасивною відповіддю.
7. Рівняння дальності радіолокаційної станції (РЛС) у вільному просторі. Узагальнене рівняння дальності РЛС.
8. Вплив відбиття радіохвиль від земної поверхні на дальність дії РЛС.
9. Вплив умов поширення радіохвиль на дальність дії РЛС.
10. Вимірювання відстані. Часовий (імпульсний), частотний, фазовий метод вимірювання. Відстань однозначного відліку дальності.
11. Вимірювання кутового положення радіолокаційного об'єкта. Амплітудний та моноімпульсний методи вимірювання.
12. Вимірювання радіальної швидкості руху радіолокаційного об'єкта. Ефект Доплера. Зміна частоти сигналу відбитого(випромінюваного) від рухомого об'єкту.

Література

1. Алешин Г.В., Эффективность сложных радиотехнических систем. Киев: Наукова думка, 2008.
2. П.А. Бакулев. Радиолокационные системы. – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
3. Г.Б. Белоцерковский. Основы радиолокации и радиолокационные устройства. – М.: Сов. радио, 1975. – 336 с.
4. Пестряков В.Б., Кузнецов В.Д. Радиотехнические системы. - М.: Радио и связь, 2005. - 254 с.

Питання склав
д.т.н., с.н.с., проф. к. 501
(науковий ступень, посада)



В.В. Павліков
(ініціали та прізвище)

В.о. завідувача кафедри 501



(підпис)

В.І. Шульгін
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі Аерокосмічних радіоелектронних систем

Протокол № 9/17-18 від «7» лютого 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою зі спеціальності 172 – Телекомунікації та радіотехніка (освітня програма «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія», «Електроніка та телекомунікації» (НМК 2)

Протокол № 1 від 08 лютого 2018 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц.



О.В. Заболотний